

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-271524

(43)Date of publication of application : 09.10.1998

(51)Int.Cl.

H04N 9/69
G06T 1/00
H04N 1/60
H04N 1/407
H04N 1/46
H04N 9/79

(21)Application number : 09-256552

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 22.09.1997

(72)Inventor : KUWATA NAOKI
NAKAMI YOSHIHIRO

(30)Priority

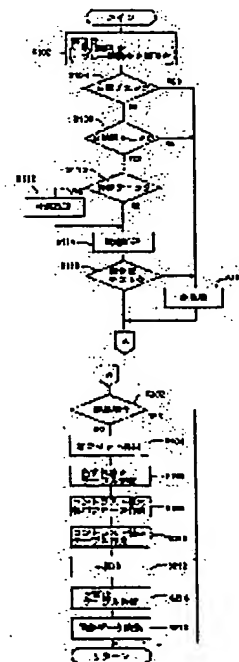
Priority number : 09 11729 Priority date : 24.01.1997 Priority country : JP

(54) IMAGE PROCESSOR, IMAGE PROCESSING METHOD, AND MEDIUM RECORDED WITH IMAGE PROCESSING PROGRAM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily adjust color balance.

SOLUTION: A frequency distribution for each color component is obtained as to image data through interleaving (S102), and whether or not similarity is in existence between frequency distributions is checked (S116), and when the similarity is not lower, it is discriminated that the characteristics found out from the substantial frequency distribution are in matching with each other. Then offset correction, contrast emphasis, and lightness correction are used to correct a deviation (S204-S216). Thus, an excellent and powerful image is obtained even from image data with deteriorated color reproducibility, the processing is automated and even an unskillful person easily corrects the color balance. Furthermore, an offset quantity in response to a degree of the similarity is calculated and color slurring is corrected in the step S206.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.09.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

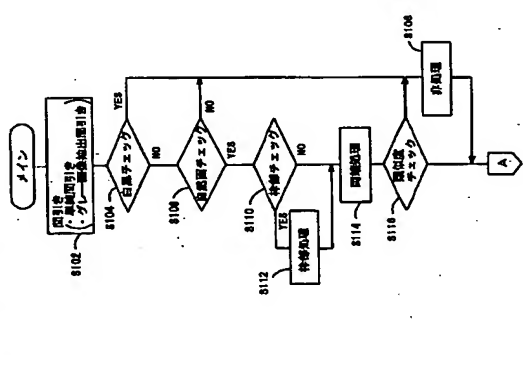
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]
[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

F I		識別記号
(51)IntCl. ⁴	H04N 9/69	
G06T 1/00	G06F 15/68	310
H04N 1/60	H04N 1/40	D
1/407	101E	
1/46	Z	
審査請求 未請求 請求項の数20 OL (全 24 頁) 最終頁に続く		
(21)出願番号	特開平9-256522	(71)出願人 00002369
(22)出願日	平成9年(1997)9月22日	セイコーエプソン株式会社
(31)優先権主張番号	特開平9-11729	東京都新宿区西新宿2丁目4番1号
(32)優先日	平9(1997)1月24日	坂田 直樹
(33)優先権主張国	日本 (J P)	長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ エプソン株式会社内
		中見 弘彦
		長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ エプソン株式会社内
		(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外 2名)

(54)【発明の名称】 画像処理装置及び画像処理方法並びに画像処理プログラムを記録した媒体

(67)【要約】
 【課題】 正確さに乏しく、非熟練者には困難であり、全周囲にわたって正しく修正されず、単なる色ずれ以外の要素を含んでいる場合に、効果の良い修正が可能ではなかった。
 【解決手段】 ステップS102で開示するなどしながら画像データについて各色成分毎の度数分布を求め、ステップS116にて度数分布間に類似性があるかを判断し、類似性が低くなければ本来的に度数分布から見出される特性は一致するものと判断して、ステップS204～S216にてオフセット修正やコントラスト強調や明暗さ修正によってずれを修正することにより、色再現性の悪い画像データであってもメリハリのある良好な画像としつつ、かかる作業を自動化し、非熟練者でも容易にカラーバランスの修正を行うことができるようになる。また、ステップS205では類似具合に応じたオフセット量を算出して色ずれを修正する。



- (2)
- 【請求項10】 上記請求項1～請求項9のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、各色成分毎の上記分布の広がりを均一化させることを特徴とする画像処理装置。
- 【請求項11】 上記請求項10に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布の広がり、両端を有効な階調範囲内で拡大させることを特徴とする画像処理装置。
- 【請求項12】 上記請求項10に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、同分布の広がりに基づいて分布密度の小さい範囲に多くの階調数を与え、かつ分布密度の大きい範囲に少ない階調数を割り当て、これを特徴とする画像処理装置。
- 【請求項13】 上記請求項1～請求項12のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、各色成分毎の分布に基づき明るさを均一化させることを特徴とする画像処理装置。
- 【請求項14】 上記請求項13に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布の幅中央位置と所定階調との比較において画像の明暗を判断することを特徴とする画像処理装置。
- 【請求項15】 上記請求項13または請求項14のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、画像の明暗の判断結果に基づいて各色成分に補正で画像の明暗を均一化させることを特徴とする画像処理装置。
- 【請求項16】 縦横対称な色成分からなる階調彩色データによって画像をドットマトリクス状の画面の集合として表した画像データについて、同画像データの各色成分値を入力して所定の画像処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換を行うにあたり、各色成分毎に階調彩色データの分布を求めるとともに各色成分間の特性の均一化を図ることを特徴とする画像処理方法。
- 【請求項17】 コンピュータによって画像処理するプログラムを記録した媒体であって、縦横対称な色成分からなる階調彩色データによって画像をドットマトリクス状の画面の集合として表した画像データについて、同画像データの各色成分値を入力して所定の画像処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換を行うにあたり、各色成分毎に階調彩色データの分布を求めるとともに各色成分間の特性の均一化を図ることを特徴とする画像処理プログラム。
- 【請求項18】 縦横対称な色成分からなる階調彩色データによって画像をドットマトリクス状の画面の集合として表した画像データについて、同画像データの各色成分値を入力して所定の画像処理を施して出力することにより、

理装置において、上記特性均一化手段は、各色成分の階調変色データが近似している画素を上記分布の対象とする構成としてある。

【0029】本業、人が画像を見て色づれを判断できているのは、無彩色であろうものに色が付いているような場合である。すなわち、殆どの色を見ている場合には、本来の色を知らない限り色づれか否かとは判断できない。従って、無彩色の画像だけについて特性のばらつきを見るのも各色間のバランスを維持するには有効といえる。このため、特性均一化手段は各画素毎に、各色成分の諸調色データが互いに近似しているか否かを判断し、近似している場合にのみ分布対象として計数し、このようにして得られた分布に基づいて特性の均一化を図るようになっている。

【0030】各画素における色成分の階調変色データが近似しているか否かは、最大値と最小値とを求めてその差で判断すればよい。また、極値のデータは飽和している可能性も大きいので扱わないとしても可能である。

【0031】ところで、特性の均一化を図る一例として、請求項7にかかる発明は、上記請求項1～請求項6に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布における所定位置から特性を判断し、当該特性が均一化するようにな成成分のずれに対応するオフセット量を求めて各成分値を修正する構成としてある。

【0032】上記のように構成した請求項7に係る発明においては、各色成分値分布を求めた過程を含め、上端や下端、平均値やジアンや最頻値といったいくつかの位置が求められることになるが、これらから各成分毎の特性を見出すことが可能となる。そして、これら各成分毎でのずれが具体的色ずれの一要因となりうる特性であると考えられるので、同ずれに対応するオフセット量を求めて各成分値を修正する。

【0033】具体的な位置の一例として、請求項8にかかる発明は、上記請求項7に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布の範囲の端部位置を当該分布の特性と判断する構成としてある。

【0034】上記のように構成した請求項8にかかる発明においては、分布の範囲の端部位置である上端や下端位置を当該分布の特性とみなして各成分間のずれを求め

【0035】個々の分布を見れば極めて多様な分布も上端位置であるとか下端位置であれば画一的に定まりやすく、特性の取得が容易となる。

【0036】また、他の一例として、請求項9にかかる発明は、上記請求項7または請求項8のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一手段は、上記分布の路中央位置を当該分布の特性と判断する構成としてある。

50 【0037】上記のように構成した請求項9にかかる発

明においては、分布の略中央位置である平均値やメジアンや最頻値といった位置を当該分布の特性とみなして各成分間のずれを求める。

【0038】同様に極めて多様な分布も略中央位置である平均値やメジアンや最頻値といった位置であれば一般的に定まりやすく、特性の取得が容易となる。

【0039】一般の画像においては、各成分毎に成分の総和値に差はあるものの分布の広がりというものについてとはほぼ変化がないことが多い。従って、かかる広がり量については各成分において均一化している方が自然であるといえる。このため、請求項10にかかる発明

は、上記請求項1～請求項9のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、各色成分ごとの上記分布の広がりを経均一化させる構成としてある。

【0040】上記のように構成した請求項10にかかる発明においては、各色成分ごとの上記分布の広がりを実現、特性均一化するように変換処理を行う。

【0041】分布の広がり観念は各種の把握が可能であり、特定のものに限定される必要はなく、その一例として、請求項11にかかる場合は、上記請求項10に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布の広がりとの両端を有効な階調範囲内で拡大させる構成としてある。

【0042】上記のように構成した請求項11にかかわる発明においては、分布が山形をなすものとしてその裾野の面積で分布の幅が分かるため、この幅を有効な振幅値域内で拡大させるように要する。例えば、分布の幅が有効な階層の幅の一部にすぎないようであれば、コンストラクトの強い画像といえるが、このような場合には有効な階層の幅によりよって分布が広がらうように拡大される。

とさせる。各色成分毎に算出された階層範囲の全幅にわたって分布が広がるように拡大すれば、分布の幅という特性において均一化する。なお、この場合の分布の幅は、現実の分布の幅のみならず、両端部分を所定量だけカットしてしまふようにして誤差範囲などを省略させるようなものでも構わない。

【0043】また、他の一例として、請求項12にかかわる発明は、上記請求項10に記載の画像処理装置において、上記特性均一手段は、同分布の広がり量に基づいて分布密度の大きい範囲に多くの階層数を与えつつ分布密度の小さい範囲に少ない階層数を割り当てる構成としてある。

[illegible]

る。このような広がり量としての特性が各成分毎に一様であるように近づける。また、分布密度の大きな部分成分が許容可能な範囲内であるが、分布密度の小さな部分成分にずれていられるように広がり量の一様を見ることが可能となることにも、分布が一様範囲に集中してしまいうことなく有効な範囲をできる限り利用して分布することになる。むしろ全体的にコントラストが強調されることになる。むしろ、広がり量が傾斜強調、分散あるいは尖度以外のものでもよいし、また、これらにおいても濃度意味での計算を要するものではなく、傾斜の傾斜化などを図ることもできる。

【0045】さらに、請求項13にかかる発明は、上記請求項1～請求項12のいずれかに記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、各成分毎の分布に基づき明るさを均一化させる構成としてある。

【0046】上記のように構成した請求項13にかかわる発明においては、各成分の分布において明るさが不均一であるが故に色ずれの上に見えることがありうるため、特性均一化手段は各成分の分布に基づく明るさを均一化させる。ここにおける明るさは分布の全体的な位置を表し、例えば、分布が全体的に明るい側に位置すれば明るいと言え、全体的に暗い側に位置すれば暗いと言え。

【0047】むしろ、全体の明るさの判断の手法は適正変更可能であるし、また、明るくなる5等化するかの修正手法と適正化を目的の手法を採用可能であるが、その一例として、請求項1にかかわる発明は、上記請求項13に示された面像の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、上記分布の略中央位置と所定値間と比較において画像の明るさを判断する手段としてある。

【0048】上記のように構成した請求項14にかかる発明においては、分布の略中央位置を有効な階調範囲の所定階調と比較し、比較結果に基づいて画像の明暗を判断する。

【0049】例えば、分布を求める際に得られるメジアンは当該分布の中央位置としての条件を備えるが、かかるメジアンが全階層内の中央値よりも大きい小さいかで、全体としての明るさが明るいか暗いかを判断することが可能である。

【0050】また、請求項15にかかる発明は、上記請求項13または請求項14に記載の画像処理装置において、上記特性均一化手段は、画像の明暗の判断結果に基づいて各成分毎に、補正で画像の明暗を均一化させる構成としてある。

【0051】上記のように構成した請求項15にかかわる発明においては、各種の手法にて画像の明暗を判断した後、同判断結果に基づいて各成分毎にγ補正で画像の明暗を均一化させる。例えば、画像が暗いようであればγ<1としたγ補正によって全体的に明るく修正することになり、同メタデータは全画素数の中央値に近くし、明

るいようであれば、 $\gamma > 1$ とした γ 補正によって全体的に暗く修正することになり、同メジアンは全階調数の中央値に近づくことになる。
【0052】このようにカラーバランスのずれを各色成分の分布の比較に基づいて判断する手法は必ずしも実体のある装置に限られるものではなく、その一例として、請求項16にかかる発明は、階調数等な色成分からなる階調数データによって画像をドットマトリクス状の画面の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の変換処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換を行うにあたり、各色成分毎に階調数データの色成分値を求めるとともに各色成分の間でのずれを求め、求められたずれに基づいて各色成分間の特性の均一化を図る構成としてある。

【0053】すなわち、必ずしも実体のある装置に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。
【0054】ところで、このような画像処理装置は単独で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用される場合もあるなど、発明の思想としては、各種の態様を含むものである。また、ソフトウェアであったりハードウェアであったりするなど、適宜、変更可能である。
【0055】その一例として、階調数等な色成分について階調数データからなるドットマトリクス状の画像データに基づいて印刷インクに対応した画像データに変換し、所定のカラーワークに印刷せしめるプリンタドライバにおいても、各色成分毎に階調数データの色成分値を求め、同分布から各成分間の特性を均一化させ、そのように均一化させた画像データに基づいて印刷を図る構成とすることができる。

【0056】このようにした場合、プリンタドライバは入力された画像データを印刷インクに対応して変換するが、このときに画像データにおける各色成分毎に分布を求め、その分布から算出される特性を各色成分間で均一となるように変換して印刷する。すなわち、各色成分毎に得られる分布を比較してかかる分布が一致するよう修正を行うことにより、全体としてのカラーバランスが調整されることにも各画面の個々の色においても良好な発色となる。
【0057】発明の思想の具現化例として画像処理装置のソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記憶媒体上にいても当然に存在し、利用されるというべきをえたい。
【0058】その一例として、請求項17にかかる発明は、コンピュータによって画像処理するプログラムを記録した媒体であって、階調数等な色成分からなる階調数データによって画像をドットマトリクス状の画面の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の変換処理を施して出力すること

【0065】さらに、請求項8にかかる発明によれば、分布の端部は画一的に判断しやすく、判断が容易となる。

【0066】さらに、請求項9にかかる発明によれば、分布密度の多い位置でのずれを利用するため、全体のずれの修正における誤差が小さい。

【0067】さらに、請求項10にかかる発明によれば、分布の広がりを均一化させるため、各色成分毎に有効な階調数を有効に利用していないような場合に効率よく色をさせることができ、メモリを利かせることができ、より正確な判断が可能となる。

【0068】さらに、請求項11にかかる発明によれば、判断の容易な分布の広がりの両端を用いて分布を拡大させるため、判断する構成が容易となる。

【0069】さらに、請求項12にかかる発明によれば、数学的な手法などによる広がりを量利用するため、より正確な判断が可能となる。

【0070】さらに、請求項13にかかる発明によれば、各成分間の明るさの均一化により、いづれかの成分だけが突出して生じるような色ずれを解消することができ、より正確な判断が可能となる。

【0071】さらに、請求項14にかかる発明によれば、分布の端部中央値をもつて明暗の判断とすることができ、より正確な判断が可能となる。

【0072】さらに、請求項15にかかる発明によれば、 γ 補正で明暗を変化させて明暗の均一化を図っており、 γ 補正は広く利用されているので構成が容易となる。

【0073】さらに、請求項16にかかる発明によれば、各成分間の分布の均一化という概念により、根本的に判断が困難な色ずれの判断を自動化でき、より容易にカラーバランスを調整することが可能な画像処理方法を提供することができる。

【0074】さらに、請求項17にかかる発明によれば、このような画像処理を行なうプログラムを記録した媒体を提供することができる。

【0075】そして、請求項18～請求項20にかかる発明においては、特性の均一化の手法に関わらず、分布の端部が小さいときにはあえて特性の均一化を図るのではなく、階調範囲を複数の階調に分けて分布を求め、各色成分毎の分布を要素とするベクトル同士の内積の比較が容易となり、請求項4にかかる発明によれば、各色成分間の分布を要素とするベクトル同士の内積に基づいて類似具合を判断するため、判断が容易となり、さらに、請求項5にかかる発明によれば、特性の均一化を図るための実効性を連続的に変化させることにより、画像処理結果に不連続性を発生させにくくすることができる。

【0076】
【発明の実施の形態】以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。
【0077】図1は、本発明の一実施形態にかかる画像処理システムをブロック図により示しており、図2は具体的ハードウェア構成例をブロック図により示している。

【0078】同図において、画像入力装置10は画像を

撮像するなどして画像データを画像処理装置20へ出力し、同画像処理装置20は特性を均一化するなどの画像処理を行なって画像出力装置30に出力し、同画像出力装置30はコントラストを強調された画像を表示する。

【0079】ここにおいて、画像入力装置10の具体例はスキヤナ11やデジタルスチルカメラ12あるいはビデオカメラ14などが該当し、画像処理装置20の具体例はコンピュータ21とハードディスク22などからなるコンピュータシステムが該当し、画像出力装置30の具体例はプリンタ31やディスプレイ32等が該当する。むしろ、これら以外にもカラーコピー機やカラーフックスミリ機などにも適用可能である。

【0080】本画像処理システムにおいては、色ずれに代表されるような色再現性の悪い画像を修正しようとしているものであるから、画像入力装置10としてのスキヤナ11で写真を撮像した画像データであるとか、デジタルスチルカメラ12で撮影した画像データであるとか、ビデオカメラ14で撮影した動画画像データが処理の対象となり、画像処理装置20としてのコンピュータシステムに入力される。なお、ビデオカメラ14の入力画像については、演算速度が間に合わないこともあり得る。そのような場合には撮影時間を要する最初の条件設定を撮影のシーンごとに行っており、撮影中は同じ条件設定のもとで各フレームの画像交換だけを行なうということによって対応可能である。

【0081】本画像処理装置20は、少なくとも、各色成分毎の度数分布を求める度数分布抽出手段と、この抽出された各色成分毎の度数分布の類似具合を判断する類似具合判断手段と、度数分布から各色成分のずれを判定して均一化する修正を行なうオフセット修正手段と、度数分布から各色成分間のコントラストの強弱のずれを判定して均一化する修正を行うコントラスト修正手段と、度数分布から各色成分間の明るさのずれを判定して均一化する修正を行う明るさ修正手段とを構成する。むしろ、本画像処理装置20は、この他にも階調毎による色の違いを補正する色変換手段であったり、階調毎に対応した階調度を変換する階調変換手段などを構成していても構わない。この例では、コンピュータ21はRAMなどを使用しながら、内部のROMやハードディスク22に保存されている各画像処理のプログラムを実行していく。また、これらのプログラムを記録するにあたっては、図29に示すように、フレキシブルディスク41や、CD-ROM42のような可搬性のある媒体はもちろんのこと、ハードディスク43にインストールされた状態であるとか、ROM44やRAM45を有するICカードであるとか、あるいは、モデム46b等を介して通信回線46aを媒体とすることも可能である。この場合、通信回線46aの先にはファイルサーバ46cが接続され、当該ファイルサーバ46cが所定のソフトウェアを提供する。

【0082】同図において、画像入力装置10は画像を

るいようであれば、 $\gamma > 1$ とした γ 補正によって全体的に暗く修正することになり、同メジアンは全階調数の中央値に近づくことになる。

【0052】このようにカラーバランスのずれを各色成分の分布の比較に基づいて判断する手法は必ずしも実体のある装置に限られるものではなく、その一例として、請求項16にかかる発明は、階調数等な色成分からなる階調数データによって画像をドットマトリクス状の画面の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の変換処理を施して出力することにより、入力と出力との関係でカラーバランスを修正する変換を行うにあたり、各色成分毎に階調数データの色成分値を求めるとともに各色成分の間でのずれを求め、求められたずれに基づいて各色成分間の特性の均一化を図る構成としてある。

【0053】すなわち、必ずしも実体のある装置に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。
【0054】ところで、このような画像処理装置は単独で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用される場合もあるなど、発明の思想としては、各種の態様を含むものである。また、ソフトウェアであったりハードウェアであったりするなど、適宜、変更可能である。
【0055】その一例として、階調数等な色成分について階調数データからなるドットマトリクス状の画像データに基づいて印刷インクに対応した画像データに変換し、所定のカラーワークに印刷せしめるプリンタドライバにおいても、各色成分毎に階調数データの色成分値を求め、同分布から各成分間の特性を均一化させ、そのように均一化させた画像データに基づいて印刷を図る構成とすることができる。

【0056】このようにした場合、プリンタドライバは入力された画像データを印刷インクに対応して変換するが、このときに画像データにおける各色成分毎に分布を求め、その分布から算出される特性を各色成分間で均一となるように変換して印刷する。すなわち、各色成分毎に得られる分布を比較してかかる分布が一致するよう修正を行うことにより、全体としてのカラーバランスが調整されることにも各画面の個々の色においても良好な発色となる。
【0057】発明の思想の具現化例として画像処理装置のソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録した記憶媒体上にいても当然に存在し、利用されるというべきをえたい。
【0058】その一例として、請求項17にかかる発明は、コンピュータによって画像処理するプログラムを記録した媒体であって、階調数等な色成分からなる階調数データによって画像をドットマトリクス状の画面の集合として表した画像データについて、同画像データの各成分値を入力して所定の変換処理を施して出力すること

【0059】さらに、請求項8にかかる発明によれば、分布の端部は画一的に判断しやすく、判断が容易となる。

【0060】さらに、請求項9にかかる発明によれば、分布密度の多い位置でのずれを利用するため、全体のずれの修正における誤差が小さい。

【0061】さらに、請求項10にかかる発明によれば、分布の広がりを均一化させるため、各色成分毎に有効な階調数を有効に利用していないような場合に効率よく色をさせることができ、メモリを利かせることができ、より正確な判断が可能となる。

$$\bar{R} = \left[\frac{r_{64} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \quad \frac{r_{128} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \quad \frac{r_{255} \times 100}{r_{\text{pixel}}} \right]$$

[0111] これと同じ処理を緑成分と青成分について実行し、次に、各色成分間の相関係数の内積を求める。すなわち、赤成分と緑成分との間の相関係数の内積 corr_rg は数2式に表すように求められ、緑成分と青成分との間の相関係数の内積 corr_gb は数3式に表すように求められ、青成分と赤成分との間の相関係数の内積 corr_br は数4式に表すように求められる。

$$\begin{aligned} \text{corr_rg} &= \frac{\bar{R} \cdot \bar{G}}{|\bar{R}| |\bar{G}|} \\ \text{corr_gb} &= \frac{\bar{G} \cdot \bar{B}}{|\bar{G}| |\bar{B}|} \\ \text{corr_br} &= \frac{\bar{B} \cdot \bar{R}}{|\bar{B}| |\bar{R}|} \end{aligned}$$

[0115] ベクトルの内積は、ベクトルの類似度を表すといえ、その値は「0」～「1」となる。従って、しきい値 CORR とし「0.7」を定めたとして、それぞれの内積 corr_rg , corr_gb , corr_br のうちいずれか一つでもこのしきい値 CORR 以下のものがあれば類似度が低いものと判断してステップS106の非処理を実行することになる。

[0116] 本実施形態においては、この相関係数の内積に基づく処理が類似度計算手段を構成しており、相関係数に基づいて類似度の演算であれば手法が確立しており判断も容易である。しかしながら、むしろこの例に限るものではない。例えば、全階層範囲を四つの領域に分割しているが、これら以上とすることは自由であるし、階層分布の階層数や、階層数、失度などの統計的手法を用いてその近似度を求めることも可能である。

[0117] ここで、このような統計的手法を用いて近似度を求める具体的な手法について説明する。統計的手法の一例には、分布の代表値を利用するものがあげられる。いま、変数として平均値、中央値、標準偏差（分散）の絶対値を赤成分と緑成分、緑成分と青成分、青成分と赤成分との間で求めておく。そして、平均値と標準偏差について赤成分と緑成分の絶対値を Avg_rg , Std_rg としたとき、赤成分と緑成分の間の評価関数として

$$h(\text{rg}) = (1 - \text{Avg_rg} / 255) \times (1 - \text{Std_rg} / 255)$$

と設定する。また、同様にして緑成分と青成分の間の評価関数として、

$$h(\text{gb}) = (1 - \text{Avg_gb} / 255) \times (1 - \text{Std_gb} / 255)$$

と設定するとともに、青成分と赤成分との間の評価関数として、

$$h(\text{br}) = (1 - \text{Avg_br} / 255) \times (1 - \text{Std_br} / 255)$$

と設定する。以上より、各色成分の類似度を求めることができる。以下に、各色成分の類似度を求めるための処理フローを示す。

[0118] 以上の処理により各色成分間の類似度を算出する。ステップS202にて同フラグを参照して、以下の均一化の処理をすることなく、本処理を終了する。

いてはさまざまである。このような階層分布の境界は、統計的に見れば限りなく「0」に近づきながら推移していく。従って、ある階層分布を特定しようとする場合にはその山の両端を特定することが重要となったるにも関わらず、現実には階層が「0」となるという条件を課すことと分布特性も一致してしまいがちである。

[0106] このため、分布範囲において最も階層の大きい側と小さい側からある分布割合だけ内側に入った部分を分布の両端とする。本実施形態においては、図18に示すように、この分布割合を0.5%に設定している。つまり、この割合については、適宜、変更することが可能である。このように、ある分布割合だけ上端と下端をカットすることにより、ノイズなどに起因して生じている白点や黒点を無視することもできる。逆に、このような処理をしなければ点でも白点や黒点があればそれが階層分布の両端となってしまうので、多くの場合において最下層は階層「0」であるし、最上層は階層「255」となってしまう。しかしながら、両端部分から0.5%の階層数だけ内側に入った部分を階層とするとともに、このようなことが無くなる。

[0107] 実際の処理では処理対象となる階層数（階層）に基づいて選択した階層の階層数、あるいは階層に該当する階層を削除した階層）に対する0.5%を演算し、階層分布における上端側と下端側から階層内に値と向いたながらそれぞれ階層数を算出し、0.5%の値となった階層数を求める。RGBの各色成分分布に上端側を Rmax , Gmax , Bmax と呼び、下端側を Rmin , Gmin , Bmin と呼ぶ。

[0108] 上述したように、各色成分の階層分布が不均一となることの方が自然な状況もあり得る。そして、そのような場合においては色再現性の修正も必要ではない。これは結果から追ってみると、各色成分の階層分布がある程度近い状況では逆に階層分布が均一となっていないべきであらうと判断できる。

[0109] 従って、本実施形態においては、ステップS116にて各色成分の階層分布の類似度をチェックする。いま、各色成分の階層分布が図19に示すように表れているとすると、全階層範囲を四つの領域（[0～63], [64～127], [128～192], [193～255]）に分割し、各領域に属する階層数を要素とする階層ベクトルを考へる。階層数を例に取れば、各領域の階層数を r_{64} , r_{128} , r_{192} , r_{255} とし、全有効階層数を r_{pixel} としたとすると、赤成分の階層ベクトルは、数1式のように表される。

$$[0110] \quad \text{[数1]}$$

4) であれば線スペクトル状に分布していることが分かる。

[0101] さらに、オペレーティングシステムを介して画像処理プログラムが実行されているような場合には、画像ファイルの拡張子で判断することも可能である。ビットマップファイルの拡張子は、特に写真画像などではファイル拡張子が、その圧縮方法を表すことが多い。例えば、「JPG」という拡張子であれば、JPEGフォーマットで圧縮されていることが分かる。オペレーティングシステムがファイル名を管理していることから、プリンタドライバなどの側からオペレーティングシステムに問い合わせを出せば、同ファイルの拡張子が回答されることになるため、その拡張子に基づいて自然面であれば以下の処理を実行すればよい。また、「XLS」というようなビジネスグラフィックに特有の拡張子であれば非自然面であると判断でき、上述したように非処理を選択すればよい。

[0102] 三つ目に考慮することは、図16に示すように画像の周りに枠線があるか否かである。このような枠線が白色または黒色であれば、その階層分布は図17に示すように、階層数の割り当て範囲内における両端に線スペクトル状に表れるとともに、内側の自然面に対応して両端以外の内側に階層がなかなかな階層分布としても表れる。

[0103] むろん、枠線を階層分布に入れない方が適切であるため、ステップS108の枠線のチェックでは階層「0」と階層「255」の階層数の和が十分に大きく、かつ、周回して選択した階層数とは一致しないかを判断し、肯定的な場合は枠線があると判定してステップS112にて枠線処理を実行する。この枠線処理では、枠線を無視するために階層分布のうち階層「0」と階層「255」の階層数を「0」にセットする。これにより、以下の処理では枠線がないものと同等に扱うことができる。

[0104] この例では白色または黒色の枠線を対象としているが、特定の色の枠線がある場合も考えられる。このような場合、階層分布が階層の増えなかなかの範囲から突出する線スペクトル状のものが表れる。従って、階層の階層数と階層の間で大きな差が生じている線スペクトル状のものについては枠線として考えて階層分布の対象としないようにすればよい。この場合、枠線以外でその色を使用していることがあり得るので、両端の階層数の階層について平均を算出して割り当てるとすればよい。

[0105] 以上のような考慮を経て、非処理でない場合にはステップS114で階層分布の両端を求める。自然面における階層分布は図18に示すように縦線山形に表れることが多い。つまり、その位置、形状につ

25
数 $f(x)$ の変化状況を図30に示しており、 $x < 0$ 、 5 において一定の「0」となり、 $0.5 \leq x \leq 0.7$ において「0」から「1.0」へと直線的に増加し、 $0.7 < x$ において一定の「1.0」となる。そして、
*
式(7)と式(8)において合成成分用オフセットdRと合成成分用オフセットdBとを求めたものをこの $f(x)$ との積に改める。すなわち、

$$dR = f(x) \cdot (dR_{max} + dR_{med}) / 2 \quad \dots (7)'$$
$$dB = f(x) \cdot (dB_{max} + dB_{med}) / 4 \quad \dots (8)'$$

※画像が処理によって大きく変化するということはなくなるし、類似度が低いものについてはオフセットも殆ど「0」となって画影は与えない。また、このようにして算出したオフセット量dR、dBに基づいて(9)式～(14)式も算出される。

【0133】 関数 $f(x)$ は上述した関数に限られるものでないことは明らかである。上述した例では、相関係数の最小値に基づいて関数 $f(x)$ の値を変化させているが、最小値に限られる必要はない。例えば、
 $f(\text{corr_fg}, \text{corr_gb}, \text{corr_br}) \quad \dots (142)$

分の分布状況に基づいて演算された大きなオフセット量がそのまま適用され、照明の影響を打ち消して特性の均一化が図られる。
20 【0137】 なお、関数は逆変換で直線的に変化する必要はなく、単純増加もしくは単純減少するような曲線的なものであっても構わない。

【0138】 また、図5に示すようにステップS116において類似度をチェックし、類似度が低い場合にステップS106にて非処理を実行してフラグをセットしたり、あるいは、図31に示すようにステップS116を実行することなくステップS205にて関数 $f(x)$ を利用してオフセット量を算出することにより、実質的には類似度が低いときに特性の均一化を図らないようにしている。で、これらのソフトウェア処理及びこれを実現するハードウェアなどによって修正制御手段を構成していると言

える。
【0139】 一方、度数分布の広がり方に差がある場合にはこれを均一化させることが有効である。本実施形態においては、この度数分布の広がり方を均一化させつつ、度数分布を可能な範囲で拡大させて各成分毎にコントラストを強調させている。

【0140】 コントラストの強調は、階調範囲が「0」～「255」としたときに、変換前の各色成分 $R1$ 、 $G1$ 、 $B1$ と各成分の最大値 $R_{max}2$ 、 $G_{max}2$ 、 $B_{max}2$ と最小値 $R_{min}2$ 、 $G_{min}2$ 、 $B_{min}2$ から変換前の各色成分 $R2$ 、 $G2$ 、 $B2$ を次式に基づいて求める。
【0141】 $R2 = \text{far} \times R1 + \text{far}$ $\dots (15)$
 $G2 = \text{far} \times G1 + \text{far}$ $\dots (16)$
 $B2 = \text{far} \times B1 + \text{far}$ $\dots (17)$

ただし
【0142】 $\text{far} = 255 / (R_{max}2 - R_{min}2)$ $\dots (18)$
 $\text{far} = 255 / (G_{max}2 - G_{min}2)$ $\dots (19)$
 $\text{far} = 255 / (B_{max}2 - B_{min}2)$ $\dots (20)$

る。つまり、関数が「1.0」となったときには各成分の階調に低い浮算はこのような特殊な照明に起因するものであることが多く、関数を図32に示すように変形する。

【0136】 すなわち、 $x < 0.5$ の領域を变形させ、 $x < 0.1$ のとき $f(x) = 1.0$
 $0.1 \leq x < 0.3$ のとき $f(x) = -5 \cdot x + 1.5$
 $0.3 \leq x < 0.5$ のとき $f(x) = 0$

とした。これにより、 x が「0.3」以下となると関数 $f(x)$ は再び直線的に上昇し、 x が「0.1」以下の領域で関数 $f(x)$ は一定の「1.0」となる。つまり、関数が「1.0」となったときには各成分の階調に低い浮算はこのような特殊な照明に起因するものであることが多く、関数を図32に示すように変形する。

【0135】 夕焼けなどによる意図的な色かぶりやタンクステンラングなどを利用した特殊な照明による色かぶりは、上述した相関係数から判断できる。すなわち、相関係数が極端に低い浮算はこのような特殊な照明に起因するものであることが多く、関数を図32に示すように変形する。

【0136】 夕焼けなどによる意図的な色かぶりやタンクステンラングなどを利用した特殊な照明による色かぶりは、上述した相関係数から判断できる。すなわち、相関係数が極端に低い浮算はこのような特殊な照明に起因するものであることが多く、関数を図32に示すように変形する。

【0137】 夕焼けなどによる意図的な色かぶりやタンクステンラングなどを利用した特殊な照明による色かぶりは、上述した相関係数から判断できる。すなわち、相関係数が極端に低い浮算はこのような特殊な照明に起因するものであることが多く、関数を図32に示すように変形する。

【0138】 夕焼けなどによる意図的な色かぶりやタンクステンラングなどを利用した特殊な照明による色かぶりは、上述した相関係数から判断できる。すなわち、相関係数が極端に低い浮算はこのような特殊な照明に起因するものであることが多く、関数を図32に示すように変形する。

【0139】 夕焼けなどによる意図的な色かぶりやタンクステンラングなどを利用した特殊な照明による色かぶりは、上述した相関係数から判断できる。すなわち、相関係数が極端に低い浮算はこのような特殊な照明に起因するものであることが多く、関数を図32に示すように変形する。

23
にこのオフセット量を求め、ステップS206ではかかるオフセット量を考慮して色ずれを修正するために利用するテーブルを作成している。
*
 $yp = 0.30Rp + 0.59Gp + 0.11Bp \quad \dots (2)$

として求められている。すなわち、緑成分が最も度合いに影響を及ぼしており、その意味で緑成分に対する他の色成分のずれを修正するの全体像の画像イメージを変化させないというメリットがある。

【0122】 一方、各色成分毎の度数分布のずれを求め、この度数分布のずれを考慮して、上述した処理を行い、このため、本実施形態においては、上述した処理を施した度数分布の上端 $(R_{max}, G_{max}, B_{max})$ と度数分布上におけるメジアン $(R_{med}, G_{med}, B_{med})$ とを利用している。同様位置は分布を判断する意味で有効である。ただし、下端位置については元々その影響が非常に小さい値であるため、敢えて省略している。これにより、ずれの影響が大きくなる分、得られるずれだけを重視した修正が可能となる。分布の中央となるメジアンは極端な画像があったとしても、度分布の山の位置を示すことができる。この場合、かかる山の部分は画像のイメージに大きく影響を与える部分であるので、特性を把握する意味で効果的である。

【0123】 このようにして得られた、青緑赤についての上端 $(R_{max}, G_{max}, B_{max})$ とメジアン $(R_{med}, G_{med}, B_{med})$ から緑成分に対する他の色成分のずれ dR_{max} 、 dB_{max} 、 dR_{med} 、 dB_{med} を次式に基づいて求める。
【0124】
 $dR_{max} = G_{max} - R_{max} \quad \dots (3)$
 $dB_{max} = G_{max} - B_{max} \quad \dots (4)$
 $dR_{med} = G_{med} - R_{med} \quad \dots (5)$
 $dB_{med} = G_{med} - B_{med} \quad \dots (6)$

そして、これらを参考として合成成分用オフセットdRと合成成分用オフセットdBとを次式のようにして求める。
【0125】
 $dR = (dR_{max} + dR_{med}) / 2 \quad \dots (7)$
 $dB = (dB_{max} + dB_{med}) / 4 \quad \dots (8)$

ただし、 $-12 < dR$ 、 $dB < 12$ とする。このように制限するのは度数分布だけで完全な色再現性を修正できない場合、この一例だけで大きく度数分布を修正してしまわないようにするためである。つまり、この範囲については実際の経験より適当な値を定めればよい。また、分母の相違は(2)色に基づく影響の相違に対応しており、実験等に基づいて適宜変更可能である。
※
 $x = \min(\text{corr_fg}, \text{corr_gb}, \text{corr_br}) \quad \dots (141)$

とおくとも関数 $f(x)$ は、
 $x < 0.5$ のとき $f(x) = 0$
 $0.5 \leq x \leq 0.7$ のとき $f(x) = 5 \cdot x - 2.5$
 $0.7 < x$ のとき $f(x) = 1$

とし、上記しきい値CORRを「0.5」とする。関数

20

25

30

35

40

45

50

55

60

より、色再現性の悪い画像データであってもメリハリの
ある良好な画像として、かかる作像を自動化し、非熟
練者でも容易にカラーバランスの修正を行うことができ
るようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態にかかる画像処理装置が連
用される画像処理システムのブロック図である。

【図2】同画像処理装置の具体的なハードウェア構成例を
示すブロック図である。

【図3】本発明の画像処理装置の他の適用例を示す概略
ブロック図である。

【図4】本発明の画像処理装置の他の適用例を示す概略
ブロック図である。

【図5】本発明の画像処理装置における度数分布検出手
段と類似具合判断手段とに相当するフローチャートであ
る。

【図6】本発明の画像処理装置におけるオフセット補修
正手段とコントラスト修正手段と明るさ修正手段とに相
当するフローチャートである。

【図7】変換元の画像における座標を示す図である。

【図8】サンプリング周期を示す図である。

【図9】サンプリング画素数を示す図である。

【図10】変換元の画像とサンプリングされる画素の間
係を示す図である。

【図11】度数分布を抽出するための配列変数を示す図
である。

【図12】グレースケール抽出関数処理のフローチャート
である。

【図13】白黒の画像を示す図である。

【図14】白黒の画像の度数分布を示す図である。

【図15】非自然面と自然面の各色成分毎の度数
分布の状態を示す図である。

【図16】枠部のある画像を示す図である。

【図17】枠部のある画像の度数分布を示す図である。

【図18】度数分布の端部処理と端部処理にて得られる
端部を示す図である。

【図19】各色成分毎の特徴ベクトルとするための座標
の抽出方法を示す図である。

【図20】色再現性の修正の必要のないリニアな関係を
示す図である。

【図21】度数分布に基づいて画像データを変換する際
の変換テーブルを示す図である。

【図22】度数分布の拡大と全階層の範囲を示す図であ
る。

【図23】コントラストの拡大率に制限を与える場合を
示す図である。

【図24】明るさの均一化を図る必要のある度数分布を
示す図である。

【図25】補正で変更される変換関係を示す図であ
る。

両端の不明領域を取り除く。この状態で各色成分毎の
度数分布について特徴ベクトルを求め、特徴ベクトル同
士の内積から度数分布の類似度をチェックする。各色成
分の度数分布があまり似ていないときには、元の画像
データにおいて意図的にカラーバランスがずれているこ
との裏付けとなり、特性を均一化させる処理は行わな
い。しかしながら、所定のしきい値との比較においてあ
る程度の類似性が見られる場合にはカラーバランスがず
れてしまっているものと判断して、以下のような特性の
均一化を図る。

【0169】すなわち、ステップS204では度数分布
の上限とメジアンを用いて端成分に対する成分オフ
セットdRと背成分オフセットdBとを求め、ステッ
プS206では最後の画像データ変換のための変換テー
ブルを形成する。続いて、ステップS208では各色成
分毎にコントラストの均一化を図りつつ同コントラスト
を強調するためのパラメータを演算し、ステップS21
0では同パラメータに基づいてコントラスト強調させつ
つ各色成分毎のコントラストのパラメータを一致させた
めの変換テーブルを作成する。そして、ステップS21
2では各色成分毎の明るさを均一化させるための補正
のパラメータを演算し、かかる補正を施すことになる
変換テーブルを作成する。

【0170】最後に、ステップS216にて上述したよ
うにして作成されている変換テーブルを参照して全画素
についての画像データを変換する。

【0171】この場合は類似性があるか否かに応じてス
テップS202で処理を分けているが、図31に示すフ
ローチャートを実行する場合には類似具合に応じてオフ
セット量という実数値を変化させ、実質的に特性の均
一化を図ったり図らなかつたことになる。

【0172】むしろ、上述したように二値画像や自然画
でない場合などにおいてはかかる画像処理は行われない
が、本発明の画像処理が行われた場合には、写真の状態
では色ずれなどが入力機器に起因するようないかなる
端部から見た画像データであるにもかかわらず、各色成分
に色ずれとコントラストと明るさなどが均一化されるとも
にコントラストを強調されてメリハリのある良好な画像
が得られやすくなるようにする。

【0173】なお、上述した実施形態においては、いく
つかのパラメータを一定としているが、コンピュータ2
1上では所定のGUIを介してユーザーが選択できるよ
うにしても良い。

【0174】このように、ステップS102で関引きす
るなどしながら画像データについて各色成分毎の度数分
布を求め、ステップ116にて度数分布間に類似性があ
るか否かを判断し、類似性が低くれば本来的に度数
分布から見出される特性は一致するものと判断して、ス
テップS204～S216にてオフセット修正やコント
ラスト強調や明るさ修正によってずれを修正することに

$$\sigma = \left(\frac{1}{n} \right) \times \sum_{p=1}^n (y_p - y_m) ** 2 \quad ** 1/2 \quad \dots (45)$$

には画像データの輝度が広く分布しているときには輝度
範囲を拡大するような変換を行わないことを意味する。

これに対して、標準偏差σが小さいと、y2とy1はそ
れぞれ「1」から離れることになり、S字カーブの傾斜
は急になる。これは、広がり量が小さいときに中心位置
y_{mid}を中心とする階層範囲rng0に対して変換先の位置

【0169】すなわち、ステップS204では度数分布
の上限とメジアンを用いて端成分に対する成分オフ
セットdRと背成分オフセットdBとを求め、ステッ
プS206では最後の画像データ変換のための変換テー
ブルを形成する。続いて、ステップS208では各色成
分毎にコントラストの均一化を図りつつ同コントラスト
を強調するためのパラメータを演算し、ステップS21
0では同パラメータに基づいてコントラスト強調させつ
つ各色成分毎のコントラストのパラメータを一致させた
めの変換テーブルを作成する。そして、ステップS21
2では各色成分毎の明るさを均一化させるための補正
のパラメータを演算し、かかる補正を施すことになる
変換テーブルを作成する。

【0164】本実施形態においては、S字カーブの対応
関係をγ補正によって成立させているが、図27には、
階層「0」、下側四分点y_{ql}、中心位置y_{mid}、上方
側四分点y_{q3}、階層「255」という五点を基準点とし
つつ、階層「0」と中心位置y_{mid}と階層「255」に
対してはY=Y₀としつつ、下側四分点y_{ql}と上方四分
点y_{q3}における変換点を階層範囲に基づいて決定す
る。そして、これらの五点を結ぶ対応関係をS字カーブ
補間演算やニュートン補間を求める。むしろ、中心位置
y_{mid}から下側四分点y_{ql}と上方四分点y_{q3}をそれぞれス
ライン補間演算やニュートン補間を求めるようにしても
よい。

【0165】すなわち、図28に示すように、ステップ
S230にて各成分毎に標準偏差σ_r、σ_g、σ_bを求
め、ステップS232にて各色成分毎のy₁、y₂を求
め、ステップS234にてy₁、y₂を利用して対応関
係に基づいて変換テーブルを作成する。これらのステッ
プS230～S234を図6に示すフローチャートにお
けるステップS208～S214の処理に代えて実行す
る。

【0166】次に、上記構成からなる本実施形態の動作
を順を追って説明する。

【0167】ステップ11などで写真撮影したとする
と、同写真をRGBの階層データで表した画像データが
コンピュータ21に取り込まれ、CPUは図5及び図6
に示す画像処理のプログラムを実行して画像データの色
再現性を修正する処理を実行する。

【0168】まず、ステップS102では画像データ
を所定の階層内となる範囲で関引き、選択した階層につ
いて各色成分毎に度数分布を求める。このままの度数分
布を使用することはできず、まず、画像が白黒のようない
二値画像でないかステップS104にて判断するととも
に、ステップS108では自然面か否かを判断する。二
値画像である場合や自然面でない場合を除き、ステ
ップS110では画像データに枠部がないか判断し、枠
部があれば除いた後、ステップS114にて度数分布の

$$\sigma = \left(\frac{1}{n} \right) \times \sum_{p=1}^n (y_p - y_m) ** 2 \quad ** 1/2$$

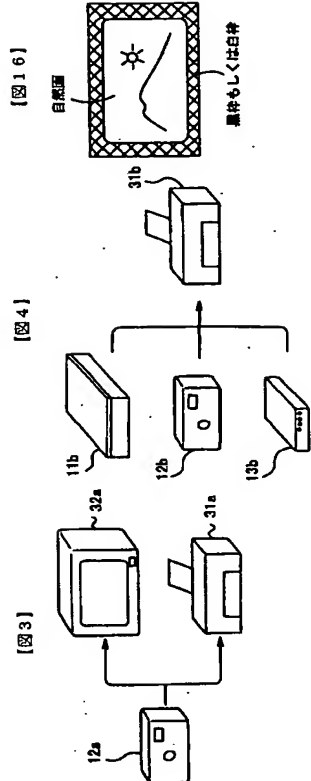
【0159】y_p:各画素の変換前の輝度
y_m:各画素の変換前の輝度の平均値
標準偏差は度数分布の広がり量に対応するものである
が、広がり量を表す意味では分散を利用してもよい。ま
た、本実施形態のように全体としての階層数が256階
層となつているので、分布の広がりから広がり量を求め
ることも可能である。

【0160】
【数6】
$$k = \left[\sum_{p=1}^n (y_p - y_m) ** 4 \right] / (n \times \sigma ** 4) \quad \dots (46)$$

【0161】なお、ここにおいてk=3の尖度が正規分布
の広がり量に相当する。

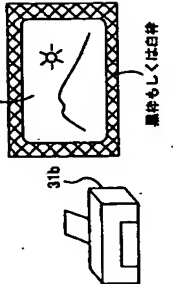
【0162】このようにして求めた度数分布の広がり量
である標準偏差σに基づいて、コントラストの強調は分
布密度の大きい範囲に多くの階層数を与えつつ分布密度
の小さい範囲に少ない階層数を割り当てることでもあ
り、図26に示すように出力の対応関係がいわゆるS
字カーブとなり変換前に割り当てられていた階層範囲
rng0に対して変換後に割り当てられる階層範囲rng1は大
きくなり、割り当てられた階層数が多くなったことにな
る。一方、入力における低輝度側と高輝度側における階
層範囲rng0を外れた範囲についていえば、変換後に割り
当てられる階層範囲は少なくなったことになる。

【0163】本実施形態においては、階層範囲の中心位
置y_{mid}を「128」として、この中心位置y_{mid}以下で
はy₁を与え、中心位置y_{mid}より大きい範
围ではy₂を与えてγ補正を行うものとし、このy₁、
y₂を標準偏差σに基づいて定める。すなわち、y₁≤
28では、
y₁ = (σstd_limit/σ) **fc
y₂ = (σ/σstd_limit) **fc
とし、ステップS204にてこれらのパラメータ演算を
実行する。これにおいて、σstd_limitとfcは変換結果
を考慮して実験的に求めて与えたパラメータであり、本
実施形態においてはσstd_limitを「128」とすると
ともにfcを「0.1」としている。標準偏差σは振して
「128」よりも小さな値となるからこれらの関係式で
は標準偏差σが大きいと、y2とy1はそれぞれ「1」
に近づくことになり、S字カーブの傾斜は緩やかにな
る。これは、広がり量が大きいときに中心位置y_{mid}を
中心とする階層範囲rng0に対して変換先の階層範囲rng0
はさほど広くないことを意味しており、より具体的



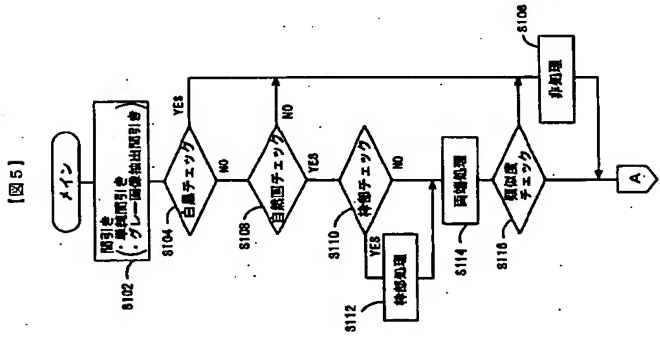
【図3】

【図4】



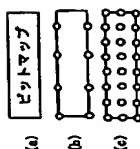
【図16】

【図5】



【図6】

【図10】



- 12a...デジタルカメラ
- 12b...デジタルカメラ
- 13b...モデム
- 20...画像処理装置
- 21...コンピュータ
- 22...ハードディスク
- 30...画像出力装置
- 31...プリンタ
- 31a...プリンタ
- 31b...プリンタ
- 32...ディスプレイ
- 32a...ディスプレイ
- 41...フレキシブルディスク
- 42...CD-ROM
- 43...ハードディスク
- 44...ROM
- 45...RAM
- 46a...通信回路
- 46b...モデム
- 20 46c...ファイルサーバ

【図26】 S字カーブの対応関係でコントラストを強調させる変換関係を示す図である。

【図27】 特定した変換点を補間法で接続する場合の変換関係を示す図である。

【図28】 S字カーブでコントラストと明るさを修正する場合の成分フローチャートである。

【図29】 画像処理プログラムを記録する媒体から同プログラムをハードディスクに転送する状態を示す図である。

【図30】 利用する変換数の変化状況を示すグラフである。

【図31】 変換数を利用してオフセット量を調整する場合における画像処理プログラムのフローチャートである。

【図32】 利用する他の変換数の変化状況を示すグラフである。

【符号の説明】

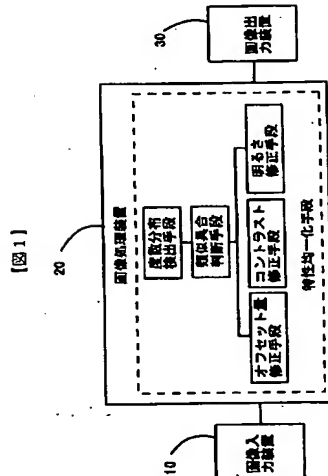
10...画像入力装置

11...スキャナ

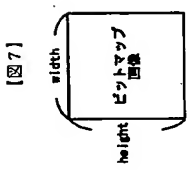
11b...スキャナ

12...デジタルカメラ

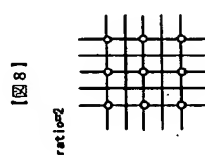
【図1】



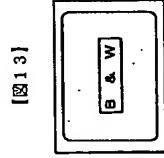
【図7】



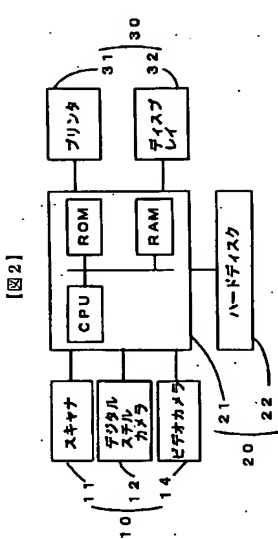
【図8】



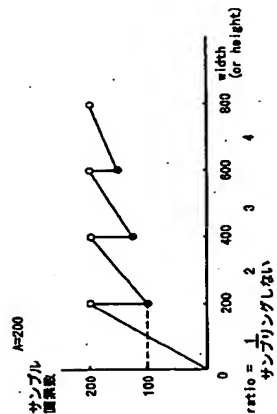
【図13】



【図2】



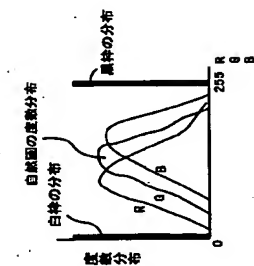
【図9】



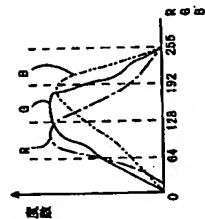
【図11】

$OWT_R(0)$
 $OWT_R(255)$
 $OWT_G(0)$
 $OWT_G(255)$
 $OWT_B(0)$
 $OWT_B(255)$

【図17】



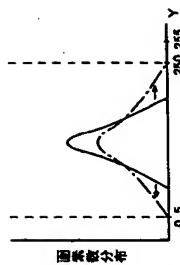
【図19】



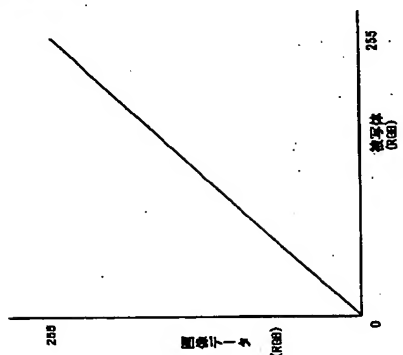
R0	R1	R2	R3	...
G0	G1	G2	G3	...
B0	B1	B2	B3	...

【図21】

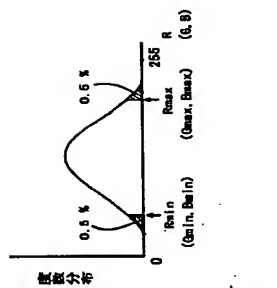
【図22】



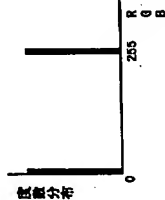
【図20】



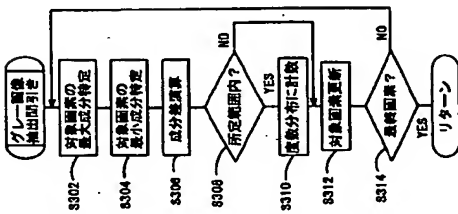
【図18】



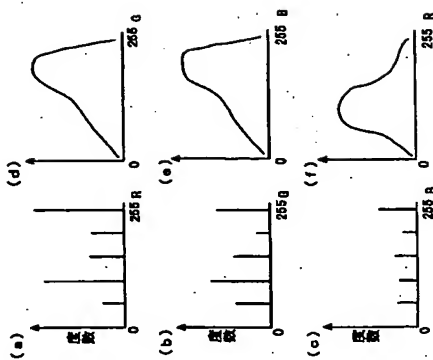
【図14】



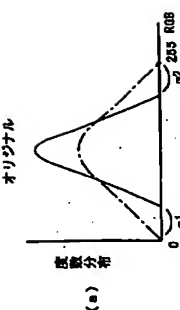
【図12】



【図15】



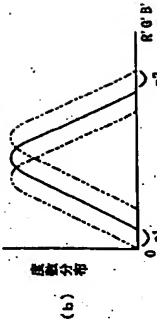
【図23】



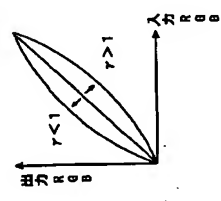
【図24】



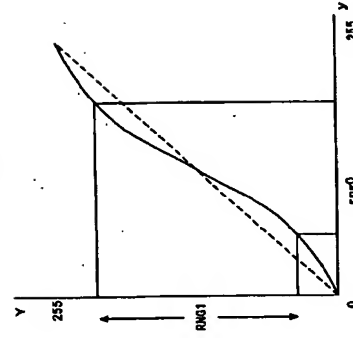
コントラスト強調後



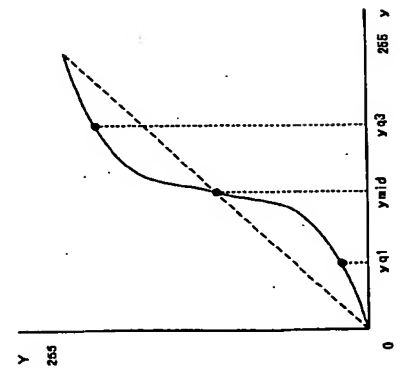
【図25】



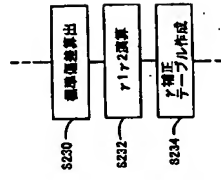
【図26】



【図27】



【図28】



【図30】

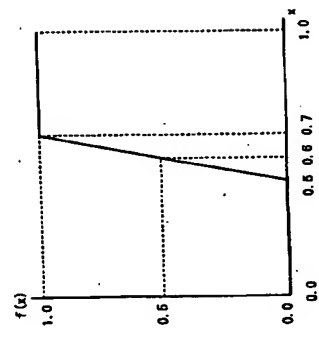
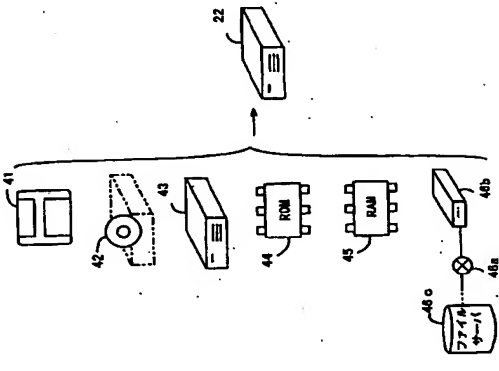
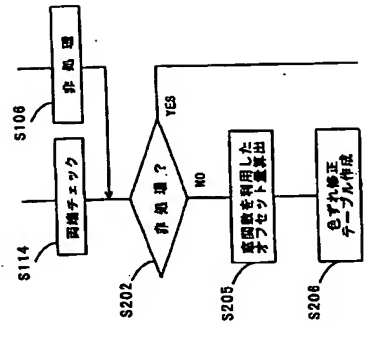


図 数 1

【図29】



【図31】



【図32】

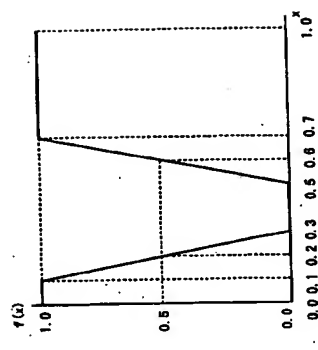


図 数 2

フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁶
H04N 9/79

特許番号

F I
H04N 9/79

G